

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA KERANG HIJAU (*Perna viridis* L.) YANG BEREDAR DI PASAR BADUNG

A.A.Istri Mirah Dharmadewi^{a,*}, I Gusti Agung Gede Wiadnyana^b

^{a, b}Prodi. Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI BALI

*Pos-el : mirahdharmadewi@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan logam berat timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada kerang hijau yang beredar dipasar badung. Sampel kerang hijau diambil dari Pasar Badung, Bali. Kemudian dilanjutkan analisis kandungan timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) di Laboratorium Analitik Universitas Udayana. Sampel kerang hijau (*Perna viridis* L.) dibuka dari cangkangnya untuk diambil dagingnya. Selanjutnya sampel dihaluskan dengan cara dicacah dan ditumbuk dan dimasukkan kedalam erlenmeyer. Setiap sampel diberi pengulangan sebanyak 3 kali dengan menggunakan RAL pola faktorial. Kemudian dilanjutkan dengan proses pengabuan basah (wet digestion). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam berat timbal dan cadmium pada kerang hijau (*Perna viridis* L.) melewati batas maksimum cemaran logam berat. Dimana kandungan logam berat timbal (Pb) kerang yang diambil di Pasar Badung yaitu sebesar 28,879 mg/kg sedangkan kandungan logam berat cadmium (Cd) yang diambil di pasar badung sebesar 3,15 mg/kg hasil kandungan logam berat yang dianalisis ini melebihi batas ambang normal yang telah ditetapkan oleh Balai Pengawas Obat dan Makanan (BPOM).

Kata-Kata Kunci : Logam Berat Timbal (Pb), Cadmium (Cd), Kerang Hijau, Pasar Badung

Abstract. This research was conducted to determine the content of heavy metals lead (Pb) and Cadmium (Cd) in green shells circulating in the badung market. Samples of green mussels were taken from the Badung Market, Bali. Then proceed with the analysis of lead content (Pb) and Cadmium (Cd) in the Analytical Laboratory of Udayana University. A sample of green mussels (*Perna viridis* L.) is opened from the shell to take the meat. Then the sample is mashed by chopped and crushed and put into an erlenmeyer. Each sample was given a repeat of 3 times using factorial pattern CRD. Then proceed with the process of wet ashing (wet digestion). The results showed that the content of heavy metals lead and cadmium in green shells (*Perna viridis* L.) exceeded the maximum limit of heavy metal contamination. Where the lead heavy metal content (Pb) of shellfish taken at Badung Market is 28.887 mg / kg while the cadmium heavy metal content (Cd) taken at the badung market is 3.15 mg / kg. The results of the analyzed heavy metal content exceed the threshold normal, which has been established by the Food and Drug Supervisory Agency (BPOM).

Key Words: Metals (Pb), Cadmium (Cd), Green Shells, Badung Market

PENDAHULUAN

Kerang hijau (*Perna viridis* L.) merupakan biota laut yang dapat dibudidayakan dan bersifat ramah lingkungan karena dalam proses budidayanya tidak memerlukan pakan. Pemanfaatan kerang sebagai sumber bahan makanan cukup banyak digemari oleh masyarakat Indonesia, terutama bagi mereka yang hidup di sekitar pesisir pantai. Bagian kerang yang dimakan adalah dagingnya termasuk alat pencernaan makanan. Kerang dimanfaatkan sebagai pengganti daging, unggas, telur, dan lain-lain (Jalaluddin dan Ambeng, 2005). Daging kerang merupakan sumber protein yang bermutu tinggi, yang setaraf dengan sumber protein hewani lainnya. Selain dimanfaatkan sebagai sumber protein, kerang dapat dimanfaatkan sebagai bioindikator karena memiliki sifat *filter feeder* (mengambil makanannya dengan cara menyaring air) dan *sessile* (menetap) sehingga kerang mampu menyerap cemaran logam berat di lingkungan yang tercemar oleh logam berat sehingga secara alami logam berat terakumulasi dalam tubuh kerang yang berarti bahwa seluruh komponen material baku yang terlarut dan tidak terlarut akan masuk ke dalam tubuh kerang hijau.

Beberapa logam berat yang berbahaya adalah air raksa atau mercury (Hg), Kadmium (Cd), Timbal (Pb), Tembaga (Cu), dan lain-lain (Darmono, 2001). Logam berat yang banyak mencemari perairan laut adalah logam Pb dan Cd. Logam Pb dapat masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, makanan, dan minuman. Logam Pb tidak dibutuhkan oleh manusia, sehingga bila makanan tercemar oleh logam tersebut, tubuh akan mengeluarkannya sebagian.

Sisanya akan terakumulasi pada bagian tubuh tertentu seperti ginjal, hati, kuku, jaringan lemak, dan rambut. Logam Cd merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya karena elemen ini beresiko tinggi terhadap pembuluh darah. Kadmium berpengaruh terhadap manusia dalam jangka waktu panjang dan dapat terakumulasi pada tubuh khususnya hati dan ginjal (Noviak, 2011). Semakin tinggi kadar logam berat di suatu perairan maka semakin tinggi pula kadar logam berat yang terakumulasi dalam tubuh hewan air yang hidup di dalamnya. Apabila dikonsumsi, keracunan logam berat dapat membahayakan kesehatan paru-paru, tulang, hati, kelenjar reproduksi, dan ginjal (Wibisono, 2005).

Pasar Badung merupakan pusat penjualan berbagai jenis hasil tangkapan dari laut yang akan dikonsumsi oleh masyarakat Denpasar. Hasil tangkapan dari nelayan yang akan dijual dipasaran salah satunya yaitu kerang. Kerang yang terdapat dipasar harus memiliki keamanan untuk dikonsumsi oleh masyarakat dan harus diperhatikan kandungan logam beratnya agar tidak mengganggu kesehatan masyarakat dengan bahaya yang akan ditimbulkan oleh logam berat tersebut.

Berdasarkan latar belakang diatas, pencemaran logam berat merupakan masalah pencemaran lingkungan yang perlu mendapat perhatian sehingga dilakukan penelitian mengenai analisis kandungan logam berat timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada kerang hijau (*Perna viridis* L.) sehingga dapat digunakan dalam monitoring pencemaran lingkungan dan keamanan pangan, serta pemaparan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada masyarakat menjadi penting mengingat biota laut tersebut dapat digunakan

sebagai bahan yang dikonsumsi manusia.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Analitik Universitas Udayana. Pengambilan sampel kerang hijau dilakukan di Pasar Badung.

Teknik Pengerjaan Sampel

Metode pengambilan sampel dilakukan dengan *carasampling purposif* yang dikenal juga sebagai *sampling pertimbangan*, dimana sampel ditentukan atas dasar pertimbangan bahwa sampel yang diambil dapat mewakili populasi (Sudjana, 2009). Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah spesies kerang hijau (*Perna viridis* L.) yang diambil langsung di Pasar Badung. Sampel diambil dari 2 orang pedagang yang ada di masing-masing pasar sebanyak 1 kg kemudian didekomposit sehingga menjadi 1 sampel setiap pasar. Sampel diambil dalam kondisi yang baik dan segar dan kemudian disimpan didalam ice box yang sudah berisi dry es. Kemudian sampel dianalisis di Laboratorium Analitik Universitas Udayana.

Prosedur Analisis

Persiapan Sampel

Sampel kerang hijau (*Perna viridis* L.) dibuka dari cangkangnya untuk diambil dagingnya. Selanjutnya sampel dihaluskan dengan cara dicacah dan ditumbuk dan dimasukkan kedalam erlenmeyer. Setiap sampel diberi pengulangan sebanyak 3 kali. Kemudian dilanjutkan dengan proses pengabuan basah (wet digestion).

Proses Pengabuan Basah

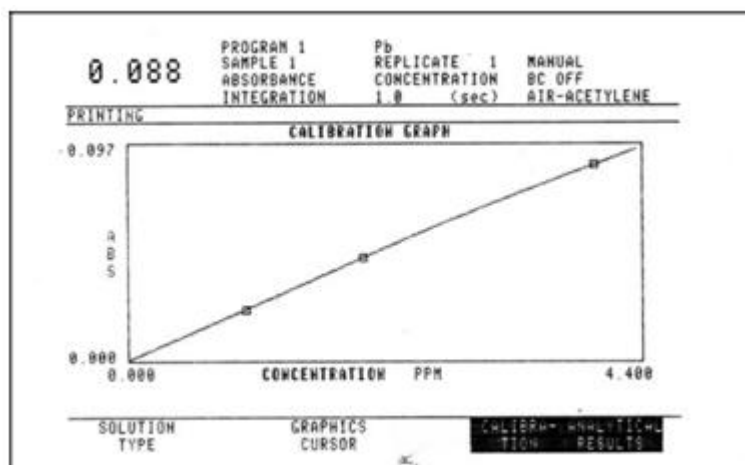
Sampel ditimbang sebanyak kurang lebih 0,5 gram menggunakan timbangan analitik kemudian dimasukkan ke dalam labu destruksi selanjutnya ditambahkan 2 ml larutan

H₂SO₄ pekat dan 10 ml HNO₃. Larutan sampel dipanaskan perlahan-lahan hingga berwarna gelap. Ditambahkan 1 – 2 ml HNO₃ dan dilanjutkan pemanasan hingga larutan berwarna lebih gelap dari sebelumnya. Dilanjutkan dengan penambahan HNO₃ sedikit demi sedikit hingga larutan tidak berwarna gelap, kemudian didinginkan. Larutan ditambahkan 10 ml akuades dan dipanaskan kembali hingga menghasilkan uap yang tidak berwarna. Larutan didiamkan sehingga dingin kemudian diencerkan dengan akuades hingga volume 100 ml. Sampel dibaca dengan menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*).

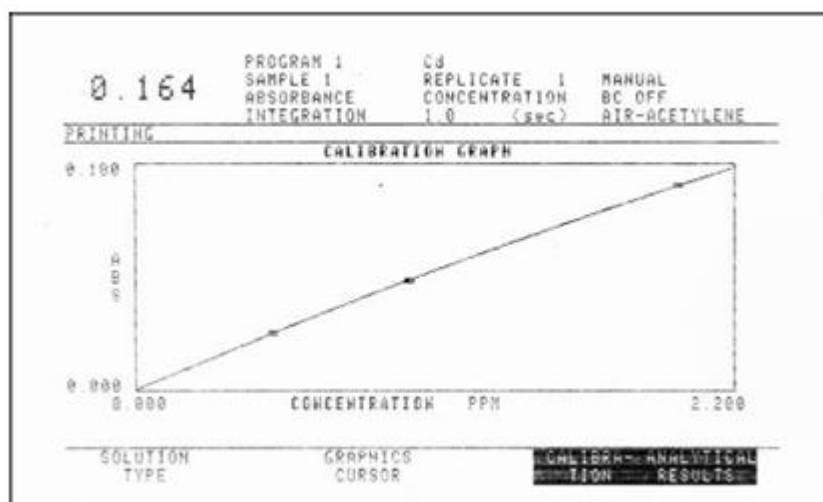
Penentuan Kandungan Logam Berat Pb dan Cd Pembuatan Kurva

Kalibrasi

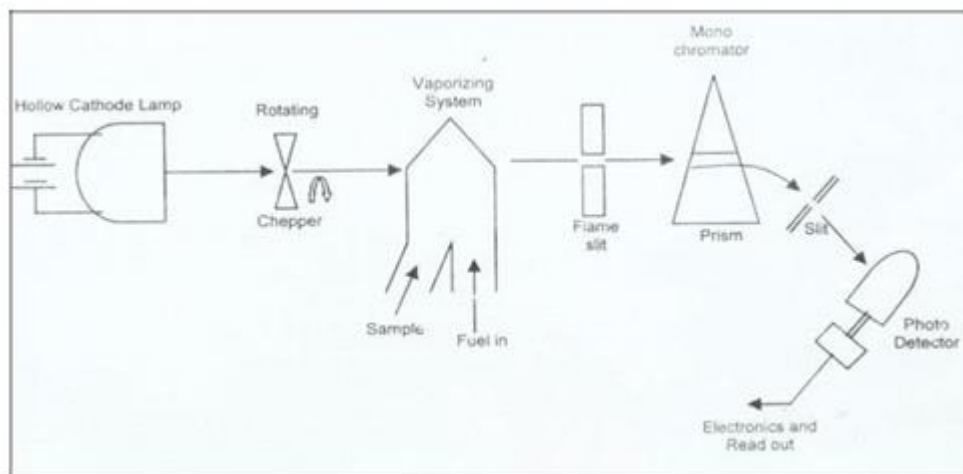
Kurva kalibrasi dibuat dengan cara mengukur absorbansi sederetan larutan standar yang telah dibuat. Kemudian dibuat grafik yang menunjukkan hubungan antara absorbansi dengan konsentrasi larutan standar. Larutan standar yang digunakan untuk kalibrasi adalah larutan Pb dengan konsentrasi 1, 2, 4 ppm dan larutan Cd dengan konsentrasi 0,5, 1, 2 ppm.



Gambar 1
Kurva kalibrasi larutan standar Timbal (Pb)



Gambar 2
Kurva kalibrasi larutan standar Cadmium (Cd)



Gambar 3
Prinsip kerja AAS

Penentuan Kandungan Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd)

Penentuan kandungan logam berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada sampel ditentukan dengan teknik kurva kalibrasi yang serupa garis linier sehingga dapat ditentukan konsentrasi sampel dari absorbansi yang terukur. Setelah konsentrasi pengukuran diketahui, maka kandungan sebenarnya dalam sampel dapat ditentukan dengan perhitungan.

Analisa logam berat dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometrik serapan atom (AAS) yaitu dengan menggunakan prinsip berdasarkan Hukum Lambert-Beert yaitu banyaknya sinar yang diserap berbanding lurus dengan kadar zat. Persamaan garis antara konsentrasi logam berat dengan absorbansi adalah persamaan linier dengan koefisien arah positif yaitu $Y = a + bX$. Dengan memasukkan nilai absorbansi larutan sampel ke persamaan garis larutan standar maka kadar logam berat contoh dapat diketahui (Hutagalung *et al.*, 1997).

Larutan sampel yang mengandung ion logam dilewatkan melalui nyala udara-asetilen bersuhu 2000 °C

sehingga terjadi penguapan dan sebagian tereduksi menjadi atom. Lampu katoda yang sangat kuat mengeluarkan energi pada panjang gelombang tertentu dan akan diserap oleh atom-atom logam berat yang sedang di analisis. Jumlah energi cahaya yang diserap atom logam berat pada panjang gelombang tertentu ini sebanding dengan jumlah zat yang diuapkan pada saat dilewatkan melalui nyala api udara-asetilen. Setiap unsur logam berat membutuhkan lampu katoda yang berbeda. Keseluruhan prosedur ini sangat sensitif dan selektif karena setiap unsur membutuhkan panjang gelombang yang sangat pasti. Penentuan kandungan logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg.berat sampel} \times \text{kandungan absorbansi sampel}}$$

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yaitu faktor perlakuan dan lokasi pengambilan sampel dengan masing-

masing perlakuan terdiri dari 3 kali ulangan.

Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh dari hasil pengukuran masing-masing larutan sampel dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel dan gambar karena dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keadaan dari objek

penelitian serta mendapatkan makna dari implikasi berdasarkan gambaran obyek penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil analisis kandungan timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1
Hasil analisis kandungan timbal (Pb) dan Cadmium (Cd)

No. No.	Parameter Parameter	Metode Methods	Satuan Unit	Hasil Result
	Timbal (Pb)		kg	
1.	Kerang hijau	Spektrometri	mg/kg	28,63
2.	Kerang hijau	Spektrometri	mg/kg	29,761
3.	Kerang hijau	Spektrometri	mg/kg	28,243
	Cadmium (Cd)		/kg	
4.	Kerang hijau	Spektrometri	mg/kg	3,36
5.	Kerang hijau	Spektrometri	mg/kg	3,65
6.	Kerang hijau	Spektrometri	mg/kg	2,45

Keterangan : ttd = tidak terdeteksi pada limit deteksi alat < 0,001 mg/L

Pembahasan

Dari data diatas dapat dilihat bahwa kandungan logam berat timbal dan cadmium pada kerang hijau (*Perna viridis* L.) melewati batas maksimum cemaran logam berat. Dimana kandungan logam berat timbal (Pb) kerang yang diambil di Pasar Badung yaitu sebesar 28,879 mg/kg sedangkan kandungan logam berat cadmium (Cd) yang diambil di pasar badung sebesar 3,15 mg/kg hasil kandungan logam berat yang dianalisis ini melebihi batas ambang normal yang

telah ditetapkan oleh Balai Pengawas Obat dan Makanan (BPOM).

Menurut teori (Standar Nasional Indonesia) batas maksimum cemaran timbal (Pb) dalam pangan sebesar 1,5 ppm dan batas maksimum cemaran cadmium (Cd) sebesar 1,0 ppm. Besarnya kadar logam cadmium dan logam timbal yang ditemukan di pasar badung dan pasar kreneng selain kerang diambil sudah dewasa (ukuran tubuhnya lebih besar) sehingga kemampuan menyerap logam sangat tinggi dan selain itu juga karena aktivitas masyarakat yang

cenderung membuang limbah industri kelaut. Selain itu sumber logam pb dan Cd dalam kerang berasal dari aktivitas manusia yang berada di sekitar pasar tersebut seperti limbah pasar dan limbah rumah tangga.

Mengonsumsi kerang yang mengandung kadar logam yang melewati ambang batas tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti keracunan. Keracunan akut timbal anorganik sekarang jarang terjadi, keracunan ini biasanya disebabkan oleh inhalasi timbal oksida dalam jumlah besar di industri atau pada anak kecil yang disebabkan karena tertelannya cat yang mengandung timbal dalam dosis besar. Bila absorpsi timbal lebih lambat, maka kolik abdomen dan ensefalopati dapat ditemukan dalam beberapa hari. Gangguan yang menyerupai keracunan akut timbal yaitu seperti appenditis, ulkus peptik dan pankreatitis.

Beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan timbal di perairan dapat berupa akumulasi dari aerosol kendaraan bermotor maupun dari limbah pabrik, maupun buangan dari limbah pabrik yang menghasilkan kadar timbal. Faktor yang mempengaruhi tingkat akumulasi logam berat adalah jenis logam berat, jenis atau ukuran organisme, lama paparan, serta kondisi lingkungan perairan seperti suhu, pH, dan salinitas.

Hal ini diperkuat dengan hasil dari penelitian Widiati (2011), menunjukkan pada kurun waktu perlakuan selama 14 hari dengan menggunakan kerang *Anodonta woodiana* yang berbeda ukuran yaitu panjang 6 cm, panjang 8 cm, dan panjang 10 cm memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju penyerapan Pb yang ada dalam bak percobaan.

Berdasarkan BPOM No. 03725/B/SK/VII/89 batas maksimum cemaran logam seng dalam makanan khususnya untuk ikan dan hasil olahan sebesar 100 mg/Kg. Dari data yang diperoleh pada Tabel 5.2 dan 5.3 konsentrasi logam berat timbal dalam kerang hijau telah melampaui batas yang ditetapkan dan adanya kontaminasi timbal dan cadmium yang terjadi di perairan ini akan bertambah seiring dengan berjalannya waktu. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa kerang hijau yang diambil di pasar badung tidak cocok untuk dikonsumsi dalam jumlah banyak karena memiliki kandungan logam berat yang melampaui ambang batas yang telah ditentukan. Kerang hijau lebih cocok digunakan sebagai pembersih lingkungan perairan laut yang telah tercemar logam berat. Kerang hijau mampu menyerap logam dan menyimpannya dalam tubuhnya dengan efektif, sehingga kerang hijau direkomendasikan sebagai biofilter logam berat dan bersifat sebagai vacuum cleaner bagi perairan tercemar logam berat

SIMPULAN DAN SARAN

Adapun simpulan dari penelitian ini yaitu :

1. Kadar kandungan logam berat timbal (Pb) kerang yang diambil di Pasar Badung yaitu sebesar 28,879 mg/kg sedangkan kandungan logam berat cadmium (Cd) sebesar 3,15 mg/kg.
2. Hasil analisis kandungan logam berat timbal (Pb) dan cadmium (Cd) pada kerang hijau (*Perna viridis* L.) yang dijual di Pasar Badung menunjukkan bahwa kerang hijau mengandung logam berat yang telah melewati ambang batas yang telah

ditetapkan oleh Balai Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai logam berat jenis lainnya yang selain timbal dan cadmium pada kerang hijau yang dijual dipasaran serta perlu dilakukan pengawasan oleh BPOM dan Dinas Kesehatan terhadap setiap industri agar melakukan pengolahan limbah sebelum dibuang kedalam air.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfian, Zul. (2005). Analisis Kadar Logam Kadmium (Cd) dari Kerang yang Diperoleh dari daerah Belawan secara spektrofotometerserapan atom. Jurnal sains kimia. Vol 9 No. 2. Universitas Sumatera Utara.
- Aini, R.T. (2015). "Gambaran Histopatologi Organ Hati dan Insang Ikan Bandeng (*Chanos-Chanos*) Yang Terkontaminasi Logam Timbal (Pb) Di Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep". *Skripsi*. Makassar: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin.
- Herto, D.A., Soemirat, J. (2015). *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit Gadjah Mada University Press.
- Ika, Tharlir, Irwan, S. (2012). "Analisis Logam Timbal dan Besi Dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara." *J. akad.kimia* 1 No 4 (November 2012)
- Indriana, F.L. Anggoro, S. Widowati, I. (2011). Studi Kandungan Logam berat pada beberapa jenis keanekaragaman dari perairan di kabupaten flores timur. Jurnal Perikanan 8 No 1.
- Jalaluddin, M.N., dan Ambeng. (2005) Analisis Logam Berat (Pb, Cd, dan Cr) pada Kerang Laut (*Hiatula chinensis*, *Anadara granosa*, dan *Marcia optima*), *Marina Chimica Acta*, 2(6): 17-20.
- Fernanda, L. (2012). Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Nikel (Ni), Kromium (Cr), dan Kadmium (Cd) Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) dan Sifat Fraksionansinya Pada Sedimen Laut. *Skripsi*. FMIPA UI.
- Parsa, K. (2001). Penentuan Kandungan Pb dan Penyebaran di Dalam Tanah Pertanian Disekitar Jalan Raya Desa Kemenuh, Gianyar. *Skripsi*. Kimia, Universitas Udayana: Denpasar. Tidak Dipublikasikan.
- Pigott, G.M.; and B. W., Tucker. (1990). *Seafood, Effects of Technology on Nutrition*, Pregamon Press, New York
- Sudjana. (2009). *Metode Statistika*. Edisi Keenam. Bandung: Tarsito.
- Sediaoetama, A.D. (1993). Ilmu Gizi. Penerbit Dian Rakyat: Jakarta.
- Siaka, M., Cris, M. Owen. G. F. Birch. (1998). Evolution Of Some Degestion Method For The Determination Of Heavy Metals In Sediment Sampael By Flame AAs. *Analitical Letters*, 31(4).
- Supriharyono. (2000). Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Suwignyo, Sugiarti, dkk. (2005). *Avertebrata Air Jilid I*. Jakarta : Penebar Swadaya

Riani E. (2012). Perubahan Iklim dan Kehidupan Biota Akuatik (Bioakumulasi Bahan Berbahaya dan Beracun dan Reproduksi).Bogor (ID): IPB Press.

Rohyatun, E dan A. Rozak. (2007). Pemantauan Kadar Logam Berat dalam Air dan Sedimen di Perairan Teluk Jakarta, Makara Sain, Vol. 11.

Widiati, Retno. (2011). Pengaruh Perbedaan Ukuran kijing taiwan (*Anodonta woodiana*) Terhadap Laju Penyerapan Logam Timbal (Pb) dalam <http://elibrary.ub.ac.id/handle/123456789/25428> diakses tanggal 20 Juli 2019